

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1965>

Obtención de inmunoglobulinas IgM e IgG en llamas de tres meses (*Lama glama*) contra *Sarcocystis aucheniae* en FCAN-UTO

Obtaining IgM and IgG immunoglobulins in three-month-old llamas (*Lama glama*) against *Sarcocystis aucheniae* in FCAN-UTO

Sandra Condori

6160957018crs@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-1163-5329>
Investigador Independiente
Oruro – Bolivia

Rene Condori

renecondoriquispe25@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8398-6001>
Universidad Técnica de Oruro
Oruro – Bolivia

Maritza Pacari

maritzapacari05@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-7312-671X>
Investigador Independiente
Oruro – Bolivia

Luis Gutiérrez

luis.gura3000@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0882-4672>
Universidad Técnica de Oruro
Oruro – Bolivia

Juan Loayza

loaza.ag@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-7281-9879>
Universidad Técnica de Oruro
Oruro – Bolivia

Artículo recibido: 10 de abril de 2024. Aceptado para publicación: 13 de abril de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

La presente investigación se realizó con el objetivo de obtener inmunoglobulinas IgM e IgG en crías de llama contra *Sarcocystis aucheniae*. En la FCAN y el CEAC del departamento de Oruro Bolivia, en este estudio se utilizaron 20 crías de llama de 3 meses de edad, las muestras de sangre se obtuvieron de la vena safena y estas fueron procesadas en el laboratorio Pasteur con la técnica de IDR. Los datos fueron analizados por DCA. La producción de IgM en llamas de tres meses preinmunizadas fue de $5,52 \pm 0,23$ mg/dL y en llamas de tres meses inmunizadas con sarcocistina inactivada fue de 7,69; 6.26 y 5.72 mg/dL en tratamiento estabulado, tratamiento de pastoreo libre y manejo del grupo control, respectivamente. Las llamas preinmunizadas en tratamientos de pastoreo libre y estabulados registraron valores de $3.119,70 \pm 458,60$ mg/dL de IgG. En llamas de tres meses inmunizadas con sarcocistina inactivada en condiciones de estabulación, el pastoreo libre y el grupo de control informaron 4.315,20; 3.868,60 y 3.232,20 mg/dL de IgG, respectivamente. Esta diferencia en la concentración sérica de IgM e IgG en llamas de tres meses, con diferentes sistemas de manejo, se

puede atribuir a que las llamas en condiciones de estabulación e inmunizadas con sarcocistina inactivada generan una alta concentración de inmunidad humoral activa de IgG, por efecto de inmunogenicidad de sarcocistina, además, sin factores de estrés la respuesta fue mejor.

Palabras clave: llama, sarcocistina, inmunoglobulina, IgM e IgG

Abstract

The present research was carried out with the objective of obtaining IgM and IgG immunoglobulins in llama offspring against *Sarcocystis aucheniae*. In the FCAN and the CEAC of the department of Oruro Bolivia, 20 3-month-old llama babies were used in this study. The blood samples were obtained from the saphenous vein and these were processed in the Pasteur laboratory with the IDR technique. . Data were analyzed by DCA. IgM production in pre-immunized three-month-old llamas was 5.52 ± 0.23 mg/dL and in three-month-old llamas immunized with inactivated sarcocystin was 7.69; 6.26 and 5.72 mg/dL in stabled treatment, free grazing treatment and control group management, respectively. Preimmunized llamas in free grazing and stabled treatments recorded values of $3,119.70 \pm 458.60$ mg/dL of IgG. In three-month-old llamas immunized with inactivated sarcocystin under stable conditions, the free-range and control group reported 4,315.20; 3,868.60 and 3,232.20 mg/dL of IgG, respectively. This difference in the serum concentration of IgM and IgG in three-month-old llamas, with different management systems, can be attributed to the fact that llamas in stable conditions and immunized with inactivated sarcocystin generate a high concentration of active IgG humoral immunity, therefore immunogenicity effect of sarcocystin, in addition, without stress factors the response was better.

Keywords: llama, sarcocystin, immunoglobulin, IgM and IgG.

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons .



Cómo citar: Condori, S., Condori, R., Pacari, M., Gutiérrez, L., & Loayza, J. (2024). Obtención de inmunoglobulinas IgM e IgG en llamas de tres meses (*Lama glama*) contra *Sarcocystis aucheniae* en FCAN-UTO. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (2), 1507 – 1511. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1965>

INTRODUCCIÓN

En la región altoandina de América del Sur, con el tiempo, llegaron a poblarse cuatro especies de Camélidos Sudamericanos (CSA), de los cuales la llama (*Lama glama*) y las alpacas (*Lama pacos*) llegaron a ser domesticadas en épocas prehispánicas; las especies *Vicugna vicugna* (vicuña) y *Lama guanicoe* (guanaco) permanecen silvestres (FAO, 2005 y Ledezma, 2016).

La carne fresca o deshidratada (charque) de los camélidos sudamericanos domésticos (CSAD), llegó a tener gran importancia, ya que es uno de las principales fuentes de proteína en la dieta de los habitantes de la región alto andina de los países de Bolivia, Perú, Chile y Argentina (FAO, 2005 y Ledezma, 2016). Sin embargo, su consumo en zonas urbanas no está muy aceptado debido a los prejuicios sociales y al mal aspecto de los canales infectados con sarcocistes (Castro, 1974). Además, muchas personas confunden la sarcocistosis con otras enfermedades parasitarias de carácter zoonótico como la triquinosis y la cisticercosis (Concha 1999). Esto provoca grandes pérdidas económicas para las familias campesinas de la región del altiplano (Mamani, 2018).

Los CSAD son huéspedes intermediarios de los protozoos del género *Sarcocystis*, principalmente de las especies *S. aucheniae* y *S. lamacanis* (Leguía, 1991), donde estos parásitos realizan su reproducción asexual, comenzando por el consumo de esporocistos que dan lugar a esquizontes en el tejido vascular. Endotelio y bradizoítos en quistes visibles en los músculos esqueléticos y microscópicos en los músculos cardíacos (Leguía, 1997 y Condori et al, 2019). La prevalencia de estos parásitos en CSA puede ser muy alta, con informes que indican hasta el 100% (Mostajo, 1983).

S. aucheniae genera quistes macroscópicos de 0,1 a 1 cm de largo, de color blanco con apariencia de un grano de arroz compacto que tienden a crecer lentamente en las fibras del músculo esquelético. Por el contrario, *S. lamacanis* genera quistes de tamaño microscópico pero que se desarrollan más rápidamente y son más infecciosos que el anterior, tendiendo a localizarse principalmente en la musculatura cardíaca (Leguía et al, 1990) y (La Perle et al, 1999).

La sarcocistosis repercute negativamente en los índices zootécnicos de la DACS, provocando dificultad motora, asociada a la acción de la sarcocistina, toxina hemolítica y hemaglutinante, liberada por el parásito, cuyo blanco es el sistema nervioso central (Azumendi et al, 1995), así como fiebre síntomas, incluida la muerte por fiebre (Gorman et al, 1984), además de causar grandes pérdidas en el valor comercial de las canales debido a las incautaciones y el rechazo de la carne en los mercados (Concha, 1999) y (Mamani, 2018).

Se evidencia poca información respecto a la respuesta inmune específica o adquirida de CSAD contra la infección por *Sarcocystis*, esta investigación se realiza con el objetivo de determinar la obtención de inmunoglobulinas IgM e IgG en llamas de tres meses (*Lama glama*) contra *Sarcocystis aucheniae*.

METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en el Departamento Ciencia Animal, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias y Naturales de la Universidad Técnica de Oruro (FCAN-UTO). La inactivación de sarcocistina se realizó en el Laboratorio de Salud Animal de la FCAN, la inmunización de llamas de tres meses de edad se realizó en el Centro Experimental Agropecuario Condoriri (CEAC), de la FCAN-UTO, que se encuentra a 49 km al noreste de la Provincia Cercado del Departamento de Oruro y a 12 km al noreste del Municipio de Caracollo, cuyas coordenadas geográficas son: 17° 31' 41" latitud sur, 67° 14' 02" longitud oeste. 3830 metros sobre el nivel del mar.

Se seleccionaron llamas de 3 meses de edad, de las cuales 11 machos y 9 hembras, se distribuyeron en tres grupos: en condiciones de estabulación, en pastoreo libre y grupo control. La inmunización fue por vía subcutánea los días 1, 7, 13, 19 y 25 con una dosis de 0,5; 1, 2, 3 y 4 ml respectivamente, las

muestras de suero sanguíneo pre y post inmunización se obtuvieron de la vena safena los días 0 y 31, se enviaron para su procesamiento mediante la técnica de inmunodifusión radial (IDR) (Rosane, 2000) para el laboratorio de Pasteur de la ciudad de Oruro.

Los resultados se analizaron mediante el arreglo factorial 2 x 2 conducido al Diseño Completamente al Azar (DCA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que reportamos en este trabajo de investigación, para la concentración de IgM en suero sanguíneo de llamas preinmunizadas de tres meses, son $5,52 \pm 0,23$ mg/dL de IgM. Una vez inmunizadas con sarcocistina inactivada, la concentración de IgM en llamas en condiciones de estabulación registró valores superiores a 7,69 mg/dL, seguido del grupo en pastoreo libre con 6,26 mg/dL de IgM y las llamas del grupo control con valores inferiores a 5,72 mg/dL de IgM.

Las concentraciones similares en la producción de IgM en llamas de tres meses de edad preinmunizadas se pueden atribuir a la ontogenética peculiaridad de la especie en la producción de IgM (Ledezma 2016) y al sistema de manejo. Las diferencias altamente significativas en la concentración de IgM en llamas de tres meses en condiciones de estabulación inmunizadas con sarcocistina inactivada en relación con las de pastoreo libre pueden atribuirse a que las llamas en condiciones de estabulación respondieron favorablemente al estímulo antigénico, mientras que las llamas en condiciones de estabulación respondieron favorablemente al estímulo antigénico. El pastoreo libre y el grupo de control estuvieron expuestos a ciertos factores ambientales, los cuales afectan negativamente la respuesta inmunológica del organismo.

La concentración sérica de IgG en llamas de tres meses de edad preinmunizadas registró rangos similares de $3.119,70 \pm 458,60$ mg/dL de IgG. Una vez inmunizadas con sarcocistina inactivada, la concentración de IgG en llamas en condiciones de estabulación registró valores de 4.315,20 mg/dL de IgG, seguidas de las de libre pastoreo con 3.868,60 mg/dL de IgG y las llamas del grupo control, que no fueron inmunizadas reveló valores de 3.232,20 mg/dL de IgG en suero sanguíneo.

Los estudios realizados sobre la determinación del tiempo de producción de IgG en crías de alpaca (Vicugna pacos) fueron de $3.165.237 \pm 1.060.395$ mg/dL de IgG a las 48 horas, donde las concentraciones fueron de $1,444,935 \pm 506,833$ mg/dL de IgG y a partir del día 90 son comparables con las concentraciones séricas de animales mayores (Quispe, 2009) y hay investigaciones que reportan que el nivel sérico de IgG (2,679 mg/dl) en llamas de 48 horas de edad son ligeramente superiores a las reportadas por otros autores. Además, no se encontraron diferencias significativas en las concentraciones séricas de IgG de las crías debido al origen de los animales (La Raya y Macusani), sexo (mujer: 2.766,00 mg/dl, hombre: 2.705,00 mg/dl) (Hanna, 2000).

CONCLUSIÓN

Se concluye que la diferencia en las concentraciones séricas de IgM e IgG en llamas de tres meses de edad, con diferentes sistemas de manejo, se puede atribuir a que las llamas en condiciones estables generan una alta concentración de inmunidad humoral activa de IgG, esto por efecto de la inmunogenicidad de la sarcocistina inactivada y también porque se encuentra en ambientes limitados por factores estresantes.

REFERENCIAS

- Azumendi JL., et al. "Efectos de la toxina de Sarcocystis (sarcocistina)". Revista de Salud Pública 17.3 (1995): 273-284.
- Condori R., et al. "Sarcocystis spp. en musculo cardiaco de llamas (Lama glama) y alpacas (Vicugna pacos)". Diario de la Selva Andina Ciencia Animal 6.2 (2019).
- Castro J. "Sarcocystis auchenia en llamas (Lama glama)". Revista Científica; Medicina Veterinaria 3 (1974): 91-92.
- Concha S. "Plan estratégico de comunicación en marketing para el consumo abierto de carne de alpaca en Arequipa-Perú". En: Gerken M, Renieri C. (ediciones). Avances en la Investigación de Camélidos Sudamericanos. Wageningen: The European Association for Animal Production (1999): 122-131.
- FAO. "Situación actual de los camélidos sudamericanos en Chile". Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprobación cambio de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina (2005a): 73.
- Hanna F., et al. "Pruebas de campo para evaluar la calidad calostrual en la alpaca". La Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú 23.3 (2012).
- Gorman TR., et al. "Sarcocystis sp. en guanaco (Lama guanicoe) y efecto de la temperatura en su viabilidad". Parasitología Veterinaria 15.2 (1984): 95-101.
- Mamani R. "Evaluación de las pérdidas económicas en la comercialización de la carne de llama (Lama glama) con la presencia de Sarcocystis aucheniae en la ciudad de El Alto". Tesis de Licenciatura. La Paz. Universidad Mayor de San Andrés (2018): 44.
- Mostajo W. "Sarcocistiosis en alpacas beneficiadas en el camal municipal de Santa Rosa". [Tesis de Licenciatura]. [Puno]: Universidad Nacional del Altiplano (1983): 58.
- Ledesma M. "La inmunología como indicador del estatus sanitario en camélidos sudamericanos". Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Departamento de Microbiología, Inmunología y Biotecnología (2016): 12.
- Leguía G. "Epidemiología e impacto económico de los parásitos de la llama". Tendencias en Parasitología 7.2 (1991): 54-56.
- Leguía G., et al. "Patología de Sarcocystis aucheniae en alpacas infectadas naturalmente". Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias 6.3 (1990): 11-13.
- La Perle K., et al. "Enfermedad de Dalmeny en una alpaca (Lama pacos): sarcocistiosis, miositis eosinofílica y aborto". el diario de com Parative Pathology 121.3 (1999): 287-293.
- Rosane. "Manual de Inmunología de Laboratorio Clínico". En RN al., Manual de Inmunología de Laboratorio Clínico. Washington: 6ª edición Washington (2000).
- Quispe MW "Determinación del tiempo de producción de IgG". En alpacas Vicugna pacos (2009): 31.